

何泽慧

核物理和高能物理学家

1914年3月5日生于江苏苏州市。是中国核物理、高能物理与高能天体物理学的奠基人之一。1948年回国参与创建北平研究院原子学研究所，成为该所唯一的专任研究员。1949年后，任中国科学院近代物理研究所研究员，1956年领导成立中子物理实验室，参与了反应堆与加速器的建设与实验。1973年以原子能研究所一部为基础成立高能物理...[详细]

何泽慧：完成了不亚于世界第一的研究

作者：刘晓　　来源：科技导报　　日期：2022-03-16

原标题：她带领几个人的团队，完成了不亚于世界第一的研究

作为我国女科学家的代表，何泽慧似乎总是与“核”有着不解之缘。



何泽慧（1957年）

她与钱三强被誉为“中国的居里夫妇”。在法国，他们发现并研究了铀核的三分裂四分裂现象。

回国后，何泽慧从核乳胶的制备开始，在核科学创业史上写下闪亮的一笔。

始终在科研第一线

原子核物理的发展与探测技术关系密切，何泽慧的博士导师汉斯·盖革，就以探测粒子的盖革计数器而闻名。

20世纪40年代初，钱三强在巴黎的γ射线研究和何泽慧在海德堡的正负电子碰撞研究，都是改进并利用了威尔逊云室。







为真实全面展现新中国科技发展历史，收集保存反映老科学家学术成长经历的宝贵资料，特邀请您向采集工程捐献传记、证书、信件、手稿、著作等学术成长过程相关的各类资料。2021年采集工程项目申报现已启动，火热报名中！

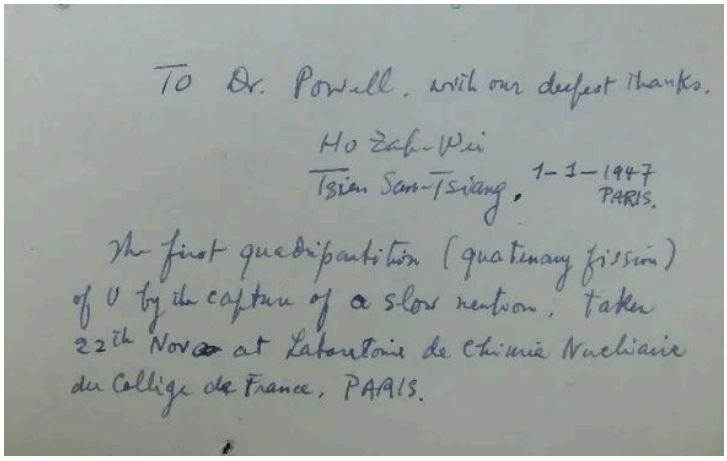
详细

1945年，英国布里斯托尔大学的鲍威尔研制成功一种性能大为改进的核乳胶，可以探测α粒子甚至质子。

很快，核乳胶照相技术以其简便持久、精确直观等明显优势，在核物理领域获得广泛的应用。

1945年底，钱三强被专门从巴黎派往英国，学习了这种技术，然后与何泽慧一起用于重核的多分裂研究。





钱三强寄给鲍威尔的四分裂照片及题字：向鲍威尔博士致以最深的谢意！首例铀核俘获慢中子产生的四分裂，11月22日发现于巴黎法兰西学院核化学实验室。注意何泽慧的名字写在钱三强的前面

1948年回国后，钱三强与何泽慧来到新成立的北平研究院原子学研究所。该研究所被中国科学院接收，1950年5月重组为近代物理研究所。

自此，钱三强更多投入到了科学组织管理的工作。而何泽慧始终未脱离科研第一线，将他们的研究工作延续了下去。



何泽慧在中科院第一宿舍家中（1950年冬）

白手起家制备核乳胶

面对几近白手起家的境况，何泽慧等科研人员必须从基本的探测技术开始研制。

最初，她和彭桓武分管研究所的实验和理论部门，何泽慧的研究任务主要有两个：

一是试制照相乳胶工作，研究人员有杨光中、陆祖荫、王树芬等。困难主要是国内不能完全买到研究所需的化学药品，质量优良的乳胶亦不易购买，质子源也无从获得。

二是指导金建中和肖振喜装置自由膨胀式云雾室，利用云雾室，就可以研究正电子与负电子的散射问题。

不久，研究所划分为四个大组，何泽慧负责“原子核物理组”，重要的一项工作就是制备核乳胶。

制造中国自己的核乳胶

照相乳胶在当时是一项保密技术，西方国家有成熟的胶卷工业，如苏联就设有专门的乳胶和胶卷研究所。

在照相乳胶基础上改进的核乳胶，带电粒子穿过的阻力是空气的几千倍，空气中的射程是几米的话，在核乳胶中只有几毫米，这样就可以在小体积范围内呈现出一个复杂现象，因此核乳胶是核物理研究的得力工具。

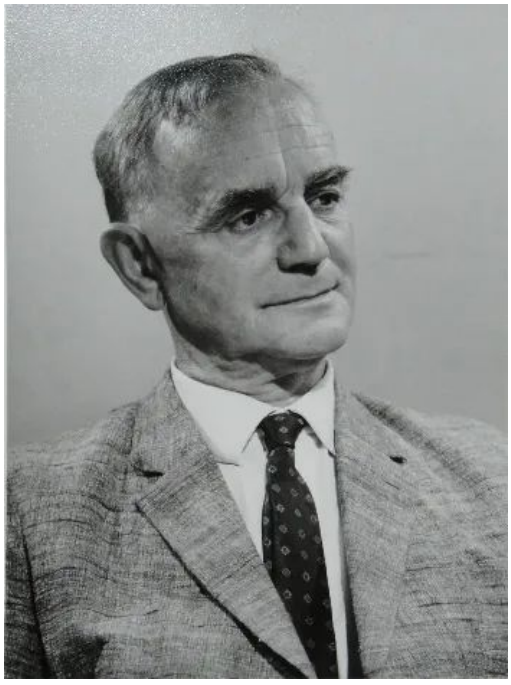
但从国外购买乳胶往往因时间过久而灵敏度降低，所以必须学会制造中国自己的核乳胶。



鲍威尔1940年代利用气球携带核乳胶，研究宇宙线，我们不禁联想到何泽慧晚年在高能所也是分管宇宙线工作，释放探空气球

当初钱三强向剑桥核物理学家鲍威尔教授学习核乳胶制作的时候，核乳胶技术还尚未定型。

实际上鲍威尔也不是亲自制备，而是委托依尔福公司根据他的要求制作，他再用显微镜检查改进。



改进核乳胶的鲍威尔教授，他支持新中国的科学事业。1956年访华，曾到何泽慧的实验室参观，对她试制核乳胶的工作表示称赞，但何泽慧和钱三强已带领实习团前往苏联学习原子能，未能见面

而国内根本没有照相制片工业基础，所以在近代物理研究所，核乳胶制备将全部由何泽慧和助手们亲自动手完成。

获中国科学院自然科学奖金的工作

在何泽慧直接领导下，经陆祖荫、杨光中、王树芬近三年数十次的试验，积累了不少经验。

不久，杨光中参军，王树芬调俄专学俄语，孙汉城加入。

起初做一锅核乳胶要三个人同时操作。

第一道工序“乳化”，将盛有明胶水溶液的烧杯放在45-50℃的恒温水浴中，何泽慧手持特殊形状的玻璃搅棍不停地搅动，陆祖荫拿一个内盛溴化钾水溶液的玻璃滴管，孙汉城拿一个内盛硝酸银水溶液的玻璃滴管。

在有暗红灯的暗室中，三人都听一台节拍机的指挥，每响一下，何泽慧的搅棍转一圈，陆、孙各按一下滴管的橡皮球，溴化钾与硝酸银各滴下一滴。

溴化银微晶体就形成后，有明胶的保护，这些微晶体悬浮在溶液中，不易沉淀。

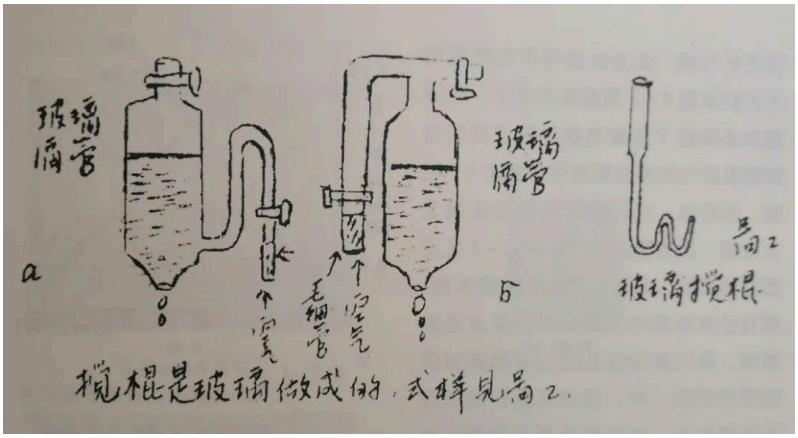


陆祖荫

何泽慧对陆祖荫和孙汉城两位助手特别偏爱，孙汉城说：“我是她手把手地教出来的，她对我很关心，也是严师。”

他的动手能力一开始比较差，因为做乳胶不能见光，在暗室里面，又有许多玻璃器皿，有些粗手粗脚的他，啪，今天把烧杯碰掉了，啪，明天又把搅棍碰掉了。

这些事多了以后，何泽慧就用在德国的经验教育他们：“手里拿个东西，你要自己想象自己是个老太太，你抱着花瓶走路，你要慢慢地走，你不能动作太快了，动作一快就要闯祸。”



陆祖荫手绘的“乳化用滴管与搅棍”示意图

不久，陆祖荫改进了设备，巧妙地用有旁路进空气泡的玻璃管代替原用滴管，进气量由打破的一小段温度计的毛细管长短来调节。搅拌也改用了电动马达。

以后制备乳胶就由一个人操作了，解放了何泽慧。她主要管指导与讨论，用显微镜仔细观察乳胶，把好质量关。

就这样，何泽慧和陆祖荫、孙汉城两个助手继续改进核乳胶。几位物理学家承担起了化学家的工作，只能是边干边学。

在极为简陋的设备条件下，凭借自我摸索，何泽慧小组在1953年就做出了灵敏度可与C2相比的乳胶，但是溴化银颗粒会发生聚沉，还有待改进。

1956年初，苏联科学家代表团来研究所进行工作座谈，谈到乳胶制造问题时，苏联专家对中国自己制造核乳胶的必要性表示肯定，但同时也认为工作的推进比较困难，应建立专门的机构和大实验室，组织大批的人员来做。

但在何泽慧的严格把关下，这些问题逐一得到解决。1956年制成对质子、α粒子及裂变碎片灵敏的原子核乳胶核-2和核-3乳胶，该项工作获得了1956年度中国科学院自然科学奖金。


奖　狀

茲據中國科學院科學奖金委員會
決定授予

何　澤　慧　先生　和合作者陸祖蔭　孫汉城　先生等　原子核乳胶制备过程的研究

中國科學院科學奖金三等奖

院長　郭沫若

一九五七年一月二十四日

1956

“原子核乳胶制备过程的研究”获得中国科学院首次颁发的科学奖金，该奖项被追认为首届国家自然科学奖，获奖人为何泽慧和合作者陆祖荫、孙汉城

培养后辈，继续攻关

为了能够探测不带电的中子，进行中子物理研究，何泽慧又领导研制了核-2载硼和核-2载锂乳胶，即分别加入含硼或含锂的溶液，利用它们与中子的反应产生带电的粒子进行探测。

我国的这两种乳胶也有特点，硼锂含量比国外的要高，保存时期也比较长。

它们在中子物理实验，特别是在测量原子弹的点火中子源时发挥了作用。



何泽慧在家工作（1957年）

此后，何泽慧从培养人才的角度，考虑到不能让年轻科学家一辈子制造工具，还要开展研究，就安排陆祖荫转向核物理实验。

孙汉城则要“继续奋斗”，把对电子灵敏的核乳胶做出来，这一安排包含了何泽慧对孙汉城的长期规划，打算将来让他主攻高能物理。



何泽慧在家辅导孩子作业（1957年）

各种带电粒子中最轻的就是电子，电子的能量损耗率比其他粒子都小，所以难以记录。在核乳胶中所产生的潜影最少。

从1955年开始，何泽慧与孙汉城、刘惠长就着手研制对高能带电质点灵敏的核乳胶，不断提升核乳胶的灵敏度，改进核乳胶的性能。

何泽慧敏锐地指出：“X光底片实质上是电子灵敏，有些文章说明X光胶片用的是金增感，我们可以借鉴试试。”这就为提高灵敏度问题指明了方向。

1957年，新型核乳胶可以记录电子径迹，经过反复改进，终于制成电子径迹更为明显的核5乳胶，达到国外同类产品水平。



何泽慧在中关村特楼前（1999年）

几个人的小组完成了令人难以相信的事

1957年5月，以朝永振一郎为首的20名日本物理学家访华。

他们参观物理所之后总结道，何泽慧“领导的只有几个人的小组做出了使人难以相信的事，就是完成了不次于英国夸为世界第一的依尔福G5乳胶的优良原子核乳胶，现在已投入生产，对中国的宇宙线学界利益将不知有多大”。

他们对何泽慧先生“作粒子活动的实验很钦佩”。

而进行粒子物理研究的基础就是当时对质子、电子灵敏的核乳胶研制成功。



2003年何泽慧在原子能楼乳胶实验室忆述往事，何泽慧的办公室在二楼东南端，北侧对面就是制作核乳胶的实验室（暗室）。如今该楼已经完成了历史使命，但它见证了中国科学的崛起，不会随着老一代科学家的谢世而烟消云散

本文参见郭晓雯、刘晓编著《何泽慧画传》，中国科学技术出版社

作者简介：刘晓，中国科学院大学人文学院科学技术史系教授，博士生导师，人文学院院长助理，《科学文化评论》编辑部主任。

【更多科学家资讯，请点击】

关于我们 | 访问学术版
中国科学技术协会版权所有，未经书面授权禁止使用
© 中国科学家博物馆（网络版） 京ICP备 16033350号-2
中国科协创新战略研究院运营 中科嘉速（北京）信息技术有限公司技术支持
联系方式：mmcs@cnais.org.cn